

Грант Президента Российской Федерации №18-1-007918 «Обучение цифровизации основных процессов управления представителей менеджмента в сфере образования и культуры регионов РФ»

Методика для обучения/консультирования сотрудников региональных и муниципальных органов власти в сфере образования и культуры

Модуль 12. Памятка по технологиям интернета вещей: перспективы применения в управлении в сфере образования и культуры

Чеклецов Вадим Викторович, исполнительный директор Российского IoT-центра (www.internetofthings.ru), кандидат философских наук

Оглавление

Введение	3
1. Безопасность	5
2. Оптимизация хозяйственных процессов	6
3. Оптимизация учебного процесса	6
4. Интернет вещей в сфере искусства и культуры	7
5. Интернет вещей для цифрового менеджмента РОИВ и местного самоуправления в сфере образования и культуры.....	7
6. Интеграция работы учреждений образования и культуры с контекстом локальных сообществ	7
7. Этика и социальная оценка технологий Интернета Вещей.....	8
8. Принятые нормативные правовые акты в области интернета вещей.....	8
Список литературы.....	8
Электронные ресурсы	9

Введение

Интернет Вещей (Internet of Things, IoT) – наиболее широко используемый сейчас в экспертной среде зонтичный термин для обозначения технологий взаимодействия сложных систем материального и цифрового миров (RFID, сенсорные сети, дополненная реальность, GPS, веб-картография, 3D-печать и т.д.). Термин многим кажется неудачным – сейчас используются (гораздо менее широко) такие термины, как Интернет Всего (Internet of Everything, IoE), Всепроникающий компьютеринг (UbiComp), Распределенный Интеллект (Ambient Intelligence, AmI), а также – обычно в более узком смысле – Разумные Среды (Smart Environments, SmE, Умные Вещи, Smart Things, Умный Город, Smart City, Умный Дом, Smart Home, Умный Завод, Smart Plant, Умные электрические сети, Smart GRIDs), Облачные Вычисления (Cloud Computing), взаимодействие машина/машина (M2M). Проект «Интернета Вещей» принят на государственном уровне в качестве приоритетного в ЕС и Китае; приоритетным проект IoT рассматривается и ведущими транснациональными корпорациями (IBM, Cisco, HP и др.). Важным интегральным течением, основанным на Интернете Вещей является Четвертая Промышленная Революция (Industry 4.0, промышленный Интернет Вещей, IIoT).

Все сетевые «ИИТ»-проекты НТИ (ЭнерджиНет, АэроНет, МариНет, НейроНет...) основаны на технологиях Интернета Вещей.

Исследовательское агентство Juniper Research оценило количество гаджетов и устройств, подключенных к интернету, в 2017 году в 15 миллиардов. По их прогнозу к 2021 году количество устройств для интернета вещей утроится и составит 46 миллиардов. Основным драйвером роста станет снижение стоимости датчиков, сенсоров и других мелких гаджетов, подключающихся к сети. Пока что среднегодовой рост количества устройств, относящихся к IoT, в Juniper Research оценивают в 24%.

Таковыми же быстрыми темпами развиваются телекоммуникационные системы связи, на земле остаётся всё меньше мест не тронутых цифровыми технологиями. За счёт всё более глубокого проникновения интернета и развития протоколов передачи данных (спутник, оптоволокно, мобильный интернет, wi-fi, LoRaWan и др.) возрастают возможности интернета вещей. Любое устройство, обладающее микропроцессором, контроллером или сенсором, подключённое в сеть становится вещью в интернете (получает свой IP адрес) и способно передавать данные.

Развиваются также средства измерения от простых датчиков (давления, температуры, движения и т.д.) и приборов учёта к более сложным измерительным системам, при помощи которых можно осуществлять мониторинг и контроль, например, пожароопасной обстановки в лесах или городской транспортной системы. Благодаря тому, что возможно развернуть такую интегрированную измерительную сеть в городах, возможно из единого ситуационного центра наблюдать актуальную картину происходящих процессов со всеми городскими системами в режиме реального времени (водо-газоснабжение, производства, школы, театры, больницы и т.д.). Глубина проникновения подобных систем и то, какие данные собирать зависит от изначальной архитектуры, заложенной в проекте. При проектировании сложных измерительных систем необходимо понимать, какие данные требуется собирать, для каких целей, и какие управленческие, основанные на данных, решения последуют. Основной задачей измерительных систем на базе технологий интернета вещей становится создание связи объектов, оцифровка процессов и встраивание в них человека как субъекта и основного игрока данной системы. Эффективность системе придадут такие её свойства как: геймификация (обратные связи), персонализация, умение создать контекст (ввести в контекст при помощи истории), социализация (сделать технологии признанными и общедоступными) и виртуализация (моделирование процессов, например при помощи дополненной реальности).

Очень существенным направлением в Интернете вещей является снижение затрат на энергопотребление различных объектов (умных офисов, домов, кварталов) за счёт оцифровки и удалённого управления процессов связанных с циклами использования оборудования, помещений, систем охлаждения, отопления, освещения и т.д. Так при использовании умных технологий энергосбережения экономятся значительные средства муниципальных и государственных бюджетов.

Помимо мониторинга и контроля возможно создание измерительных систем интернета вещей на базе предсказательной аналитики, где при отклонении одного или нескольких параметров в управленческой модели можно отследить и спрогнозировать поломку оборудования, аварии на объекте.

Одной из основных функций для госуправления как раз и является умение выстроить так сети интернета вещей, чтобы получить объёмную картину управляемого объекта и при помощи обратных связей в режиме «онлайн» принимать необходимые решения, а также выстраивать возможные сценарии будущего поведения управляемых систем. Многое здесь зависит уже от фантазии и опыта управленцев, подобно решению головоломок или ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), можно собрать из существующих компонентов работающую систему.

Существует большой набор инструментов для выстраивания подобных управленческих моделей, на отечественном рынке интернета вещей присутствует достаточное количество игроков (поставщики оборудования, системные интеграторы, производители софта), однако современные условия диктуют свои особенности национальной безопасности. При этом стоит отметить, что область интернета вещей не до конца получила свою нормативно-правовую базу в РФ.

Одним из основных трендов на данный момент является оцифровка объектов культуры и создание общедоступных баз данных. В этот раздел попадают архивы, библиотеки, музейные и частные коллекции, в общем, все, что может оставить цифровой след и стать объектом достояния будущих поколений.

Для образования большим потенциалом обладает дополненная реальность, при помощи которой возможно моделирование и симуляция всевозможных навыков различных профессий от медицины и инженерии до строительства и полётов в космос.



Основные технологии Интернета Вещей:

1. Идентификация:

- Субъектов (личные ID карты, распознавание лица, голоса, радужки, отпечатков пальцев..)
- Объектов (штрихкоды, баркоды 1D, 2D-Data Matrix, QR, **RFID*** метки, распознавание образов, химическая детекция и тд)
- Устройств (Ipv4, Ipv6)

2. Связь:

- Беспроводная (Мобильная 3G, 4G, 5G, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, WiFi, NFC, LoRaWAN, NB-IoT)
- оптоволоконные, телефонные кабели
- PLC (по электрическим сетям)

3. Сенсоры/беспроводные сенсорные сети:

- освещенности, движения, температуры, влажности, давления, шума, деформации, вибрации, загрязнения воздуха, почвенные, телесные носимые сенсоры здоровья и тд

4. Актуаторы:

исполнительные устройства или его активные элементы, преобразующие один вид энергии (электрическую, магнитную, тепловую, химическую) в другой (чаще всего — в механическую), что приводит к выполнению определенного действия, заданного управляющим сигналом

5. GPS локация, позиционирование

6. Аппаратно-программные платформы:

- начального уровня (Arduino, Raspberry Pi, Intel Galileo, Tibbo Project System)
- AllSeen Alliance, Bug Labs, DeviceHive, PTC ThingWorks, Tibbo Agregate, OpenIoT, Zetta...

7. Уровень сервисов и приложений:

- облачные сервисы (Amazon S3, Microsoft Azure, Google App Engine, Salesforce Platform, Heroku. Из отечественных стоит упомянуть Reg.ru (Jelastic), Софтлайн (CloudServer), Онланта (OnCloud), Яндекс (Cocain)
- пользовательские сервисы и приложения (готовые решения умного дома, фитнес браслетов, шеринг велосипеда, автомобиля и т.п.)

***RFID-** Radio Frequency Identification, Радиочастотная идентификация- одна из основных технологий периферии Интернета Вещей. Одномерные и двумерные (Data Matrix, QR) коды позволяют сохранять незначительное количество информации на объекте (до 4296 символов). Радиочастотные RFID метки (широко используются в картах проезда метро, персональных ID картах, электронных ключах, банковских картах, электронных бирках товаров и т.д.) позволяют записывать и перезаписывать на объекте значительно больше информации (до 512000 байт), могут сканироваться одновременно, на разном расстоянии. RFID метки используются в системах безопасности, логистике, торговле, для инвентаризации в музейном деле, в библиотеках для автоматического учета книг и т.д. В качестве RFID считывателя, на 2019 год можно использовать специальные NFC (Near Field Communication) телефоны, в том числе бюджетные решения стоимостью менее пяти тысяч рублей.

Решения, уже сейчас доступные учреждениям образования и культуры включают в себя:

1. Безопасность

1.1. Предупреждающие системы:

-датчики и сенсоры, предупреждающие об опасности обрушения крыш, детекция трещин в стенах, неисправностей электрической, газопроводной и водопроводной систем. Контроль и мониторинг хранения и учёта экспонатов, охранно-пожарные сигнализации.

1.2. Автоматический контроль соблюдения санитарно-гигиенических норм:

-освещение

-шум

-загрязнение/запыленность воздуха

-температурный режим

-качество пищи (с отслеживанием истории производства, транспортировки)

1.3. Алгоритмы выявления ИИ насильственного характера действий по видеонаблюдению

1.4. Умный пропускной режим с настраиваемым доступом к разным помещениям, шкафам, хранилищам и т.п. (ID карты, электронные замки)

1.5. Контроль перемещения учащихся, сотрудников и служебного спецтранспорта

1.6. Контроль посещаемости занятий

1.7. Предупреждение интернет-атак оборудования

1.8. Скрининг социальных сетей

1.9. Алгоритмическое выявление паттернов поведения и особенностей архитектуры, повышающих травматизм

1.10. Скрининг здоровья учащихся:

-автоматический вызов скорой помощи

-автоматическая или полуавтоматическая доставка дефибрилляторов и средств спасения

-носимые трекеры здоровья

-электронная медицинская карта

1.11. IoT-сопровождение обучения и исполнения правил охраны труда

1.12. Умные антитеррористические системы

2. Оптимизация хозяйственных процессов

2.1 Контроль логистики и цепочек поставок

2.2 Инвентаризация:

-штрихкоды, баркоды (Data Matrix оптимальнее, чем QR)

-RFID метки

2.3 Энергоэффективность

2.4 Учет водных ресурсов

2.5 Автоматизация процессов:

-ремонта

-обслуживания

-сервиса

-совместного использования (шеринг)

-совместного принятия решения

2.6 Цифровое децентрализованное производство

2.7 Городские фермы

3. Оптимизация учебного процесса

3.1 Иммерсивные учебные пособия (сопряжение текста, учебных объектов с мультимедиа, интерактивными пособиями с помощью дополненной реальности, rfid меток)

3.2 Сопряжение учебных мультимедиа-систем (интерактивные доски, проекторы и пр.) с носимыми устройствами

3.3 Обратная связь качества учебного процесса от учеников, родителей и экспертов посредством удаленного доступа

3.4 Технологии интернета вещей в командообразовании и новые методы коллективной работы

3.5 IoT технологии в специальном обучении:

-коррекционное

-спортивное

-профессиональное

3.6 Учебно-исследовательские программы с IoT технологиями

3.7 Развитие навыков работы с технологиями интернета вещей в повседневной жизни. Обучающие игры с цифровыми технологиями в городском пространстве (GPS, дополненная реальность, трекинг)

4. Интернет вещей в сфере искусства и культуры

4.1 IoT технологии в музейном деле

4.2 IoT решения в библиотечном деле

4.3 Интернет Вещей в культурно-массовых мероприятиях

4.4 Цифровые интерактивные решения в театрализованных представлениях

4.5 Дополнительное образование (IoT технологии в музыкальном, художественном, хореографическом, инженерном образовании)

4.6 Дополненная реальность и метки для добавления цифрового культурного слоя к городскому пространству

4.7 Концепция SmartX как способ арт высказывания и культурного вовлечения:

-смарт тату

-умные ногти (smart nails)

-умные аксессуары/бижутерия

-умная одежда/обувь

-умный подъезд/умный дом/умный район

-умный город

5. Интернет вещей для цифрового менеджмента РОИВ и местного самоуправления в сфере образования и культуры

5.1 Управление персоналом (автоматический учет посещения, перемещения и тд с помощью ID карт, трекеров)

5.2 Интегральная онлайн визуализация физического состояния подведомственных объектов

5.3 Онлайн контроль исполнения заказов контракторов

5.4 Автоматизация предупреждающего обслуживания инфраструктуры безопасности

5.5 Генерация отчетов на основе объективных показателей

5.6 Аналитика на основе больших данных

5.7 Автоматизация принятия решений на разных уровнях

6. Интеграция работы учреждений образования и культуры с контекстом локальных сообществ

6.1 Вовлечение участников учебного процесса и арт проектов в мониторинг окружающей среды

6.2 Технологическое искусство, как часть городского пространства (умные общественные пространства, интерактивные инсталляции)

6.3 Доступная открытая среда (IoT технологии для людей с ограниченными возможностями)

6.4 Обучение и вовлечение локальных сообществ, малых предприятий и организаций в цифровую трансформацию производства, логистики, энергетики и т.д.

6.5 Системы автоматического коллективного проектирования городских пространств (например, дополненная реальность, AR может быть использована уже на этапе «заказа»: жители района совместно «конструируют» новую детскую площадку, модифицируя и голосуя за понравившиеся варианты с помощью камеры смартфона в смешанной реальности своего двора. Заявления в городские инстанции, ТЗ и другая документация генерируются автоматически)

7. Этика и социальная оценка технологий Интернета Вещей

7.1 Условия ответственного вовлечения, информированного согласия, прозрачности и сохранения прав персональных данных участников цифровой трансформации учреждений образования и культуры

7.2 Вовлечение общественности в проектирование новых цифровых сервисов

7.3 Социальная оценка внедряемых и разрабатываемых технологий

8. Принятые нормативные правовые акты в области интернета вещей

1. Распоряжение Правительства РФ от 23.03.2018 N 482-р (ред. от 20.10.2018) «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению "Технет" (передовые производственные технологии)»

2. «Сводный план паспорта реализации проектов по основному направлению стратегического развития Российской Федерации "Реформа контрольной и надзорной деятельности" в Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору» (утв. Россельхознадзором 04.05.2017). «Методические рекомендации по внедрению и использованию промышленного интернета вещей для оптимизации контрольной (надзорной) деятельности» (утв. протоколом заседания проектного комитета от 09.11.2017 N 73(13))

3. «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Правительством РФ)

4. «Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов»

5. «План мероприятий ("дорожная карта") Национальной технологической инициативы "Автонет"» (приложение N 2 к протоколу заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 24.04.2018 N 1)

6. «Паспорт национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации"» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)

Список литературы

Артемьев И., Зараменских Е. Интернет вещей и область применения. М., 2017.

Больш Н. Азбука медиа. М., 2006.

Грингард С. Интернет Вещей. Будущее уже здесь. М., Альпина Пабlishер, 2017.

Кастельс М. Галактика интернет. Екатеринбург, 2004.

Маклюэн М. Понимание медиа: внешние расширения человека. М., 2007.

- Пол К. Цифровое искусство. М., 2017.
- Пряников М.М., Чугунов А.В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International journal of open information technologies vol.5 N6 2017 С. 49-54.
- Росляков, Ваняшин и соавт. Интернет Вещей. Самара, 2014.
- Основы философии техники и технических наук. М., 2007.
- Роуз Д. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. М., 2018.
- Чеклецов В.В. Идентификация и идентичность в киберфизическом мире // Философские науки. 2017. № 8. С. 76-86.
- Чеклецов В.В. От Industry 4.0 к Природе 2.0 // Философские науки. 2014. №11. С.112-120.
- Чеклецов В.В. Чувство Планеты. Интернет Вещей и следующая технологическая революция, М., 2013.
- Шваб К. Четвертая промышленная революция. М., Эксмо, 2016.
- Bruno, G. Surface: matters of aesthetics, materiality, and media. Chicago, 2014.
- Bunz, G.Meikle. The Internet of Things (Digital Media and Society). Cambridge, 2018.
- Cook D., Sajal D. Smart Environments: Technology, Protocols and Applications. Wiley-Interscience, 2005.
- Converging Technologies for Improving Human Performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. National Science Foundation, Report, 2002.
- Critical Terms for Media Studies. Chicago, London, 2010.
- Hazenberg W. Meta Products: Meaningful Design for Our Connected World. 2011.
- Greenfield A. Everywhere: The Dawning Age of Ubiquitous Computing. New Riders, 2006.
- Pierbon M, Balasubramian S, Koucheryavy Y The internet of bio-nano-things. [IEEE Communications Magazine](#) Volume: 53, Issue: 3 2015.
- Sterling B. Shaping things. MIT, 2005.
- Van Kranenburg R. The Internet of Things. A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID // Notebook №2 Institute of Network Cultures. Amsterdam, 2008.
- Verbeek P.-P. Ambient Intelligence and Persuasive Technology: The Blurring Boundaries Between Human and Technology // Nanoethics (2009). 3. 231-242.
- Vision and Challenges for Realising the Internet of Things. European Commission, 2010.

Электронные ресурсы

- <http://internetofthings.ru/>
<https://www.theinternetofthings.eu/>
<https://www.postscapes.com>